ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ
И МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
(РОСГИДРОМЕТ)

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

РД
52.37.732
– 2010

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ АКТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ГРАДОВЫЕ ПРОЦЕССЫ И ПОРЯДОК ОТЧЕТНОСТИ О ПРОВЕДЕНИИ ПРОТИВОГРАДОВОЙ ЗАЩИТЫ

Нальчик
Издательство «Эльбрус»
2010

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН	Государственным Учреждением «Высокогорный геофизический институт» Росгидромета
2 РАЗРАБОТЧИКИ	М.Т. Абшаев, д-р физ.-мат. наук, проф. (руководитель темы); А.М. Малкарова канд. физ.-мат. наук
3 СОГЛАСОВАН:	– с ГУ «НПО «Тайфун» 30.07.2010; – с Управлением геофизического мониторинга, активных воздействий и государственного надзора (УГМАВ) Росгидромета 05.08.2010
4 УТВЕРЖДЕН ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ	Руководителем Росгидромета 05.08.2010 Приказом Росгидромета № 308 от 20.09.2010
5 ЗАРЕГИСТРИРОВАН	ЦМТР ГУ «НПО Тайфун» за номером РД 52.37.732–2010 от 08.09.2010
6 ВЗАМЕН:	– РД 52.37.67-98 «Методические указания. Методы оценки эффективности воздействия на градовые процессы»; – «Положение об отчетности Военизированных подразделений по активным воздействиям на гидрометеорологические процессы». Нальчик, 1982

Содержание

1 Область применения 1

2 Нормативные ссылки 1

3 Термины, определения и сокращения 1

4 Общие положения 3

5 Радиолокационная оценка эффективности засева ОВ 4

6 Оценка физической эффективности ПГЗ 6

6.1 Показатели физической эффективности ПГЗ 6

6.2 Инструментальный метод оценки эффективности ПГЗ 6

6.3 Оценка физической эффективности ПГЗ по потерям урожая . 7

7 Оценка экономической эффективности ПГЗ 11

8 Статистическая оценка эффективности ПГЗ 12

9 Порядок отчетности о проведении ПГЗ 13

9.1 Порядок отчетности 13

9.2 Формы отчетов 13

9.3 Оперативная отчетность 14

9.4 Итоговая отчетность 15

Приложение А (обязательное) Формы представления оперативной отчетности 18

Приложение Б (обязательное) Формы представления итоговой отчетности 21

Библиография 46

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

Методы оценки эффективности активного воздействия на градовые процессы и порядок отчетности о проведении противоградовой защиты

Дата введения – 2010-09-20

1 Область применения

Настоящий руководящий документ устанавливает методы оперативной оценки физической эффективности активного воздействия на градовые процессы, методы оценки физической и экономической эффективности и рентабельности противоградовой защиты за сезон или период, методы оценки статистической значимости достигнутой эффективности и порядок оперативной и итоговой отчетности о проведении противоградовой защиты.

Руководящий документ обязателен для применения в военизированных службах Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет), а также других учреждениях, организациях и предприятиях, использующих российскую автоматизированную ракетную технологию противоградовой защиты.

2 Нормативные ссылки

В настоящем руководящем документе использованы ссылки на следующие нормативные документы:

РД 52.37.731–2010 Организация и проведение противоградовой защиты

РД 52.37.672–2006 Методические указания. Экспресс оценка предотвращенного ущерба в период противоградовой защиты

ГОСТ 7.32-2001 Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления

3 Термины, определения и сокращения

3.1 В настоящем руководящем документе применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **активное воздействие на градовый процесс;** АВ: Преднамеренное изменение естественного хода градового процесса с целью предотвращения града путем химического, механического или иного искусственного воздействия.

3.1.2 **градобитие**: Нанесение градом повреждений сельскохозяйственным культурам, флоре, фауне, постройкам и другим объектам.

3.1.3 **градоопасность территории или года**: Опасность градобитий на заданной территории или в заданном году, определяемая частотой выпадения града, площадями градобитий, степенью повреждений и ущербом от града.

3.1.4 **засев облака**: Введение в облако льдообразующих, гигроскопических или иных реагентов с целью изменения его фазового состояния, микроструктуры, динамики электрических свойств и др.

3.1.5 **объект воздействия;** ОВ: Облако, параметры которого соответствуют критериям засева с целью прерывания или предотвращения выпадения града.

3.1.6 **категория ОВ**: Степень градоопасности ОВ, от которой зависит порядок его засева.

3.1.7 **конвективная ячейка;** КЯ: Область радиоэха, ограниченная замкнутыми изолиниями радиолокационной отражаемости, имеющая одну конвективную вершину, и питающаяся преимущественно одним восходящим потоком.

3.1.8 **критерии засева**: Количественные показатели, выражающие пороговое значение параметров облаков, используемые для распознавания категорий ОВ и принятия решения об их засеве.

3.1.9 **метод исторического ряда**: Метод оценки эффективности АВ, основанный на сравнении статистических рядов данных о значениях физических и экономических показателей градобитий в годы защиты и до защиты.

3.1.10 **метод контрольной территории**: Метод оценки эффективности АВ, основанный на сравнении статистических рядов данных о значениях физических и экономических показателей градобитий на ЗТ и КТ.

3.1.11 **противоградовая защита;** ПГЗ: Комплекс организационно-технических мероприятий, осуществляемых с целью защиты посевов, флоры, фауны, теплиц и других объектов от градобитий.

3.1.12 **физическая эффективность ПГЗ**: Степень успешности АВ, выраженная через изменения их физических параметров или ущерба от градобитий.

3.1.13 **экономическая эффективность ПГЗ**: Степень успешности АВ, выраженная через экономические показатели предотвращенного ущерба от градобитий.

3.2 В настоящем руководящем документе применены следующие сокращения:

АСУ – автоматизированная радиолокационная система управления противоградовыми операциями, состоящая из аппаратных и программных средств;

ВС – военизированная служба по активному воздействию на метеорологические и другие геофизические процессы;

ВО – военизированный отряд по АВ;

ЗТ – защищаемая от градобитий территория;

КП – командный пункт, с которого осуществляют управление АВ;

КТ – контрольная территория - территория, параметры осадков на которой коррелируют с осадками на ЗТ, используемая для оценки эффективности АВ;

ПВ – пункт воздействия - ракетный пункт, с которого проводят АВ;

ПГИ – противоградовое изделие (противоградовая ракета);

ППП – пакет прикладных программ;

ПТ – прилегающая к ЗТ территория;

ПУ – ракетная противоградовая пусковая установка.

4 Общие положения

4.1 Методы оценки эффективности АВ включают в себя:

а) радиолокационные методы оценки эффективности засева градовых и градоопасных облаков в ходе АВ на них с целью принятия решения о прекращении или продолжении АВ;

б) экспресс оценку предотвращенного ущерба в период ПГЗ с целью определения величины ущерба, предотвращенного в результате АВ на отдельный градовый процесс;

в) методы оценки физической эффективности ПГЗ за сезон или многолетний период защиты с целью определения степени сокращения потерь от града (на сколько процентов или во сколько раз) в результате проведения ПГЗ;

г) методы оценки экономической эффективности ПГЗ за сезон или многолетний период защиты с целью определения экономической выгоды от проведения ПГЗ, окупаемости и рентабельности ПГЗ;

д) методы оценки статистической значимости достигнутой эффективности, распределения плотности вероятности эффективности и вероятности получения эффективности выше и ниже заданного доверительного уровня.

4.2 Радиолокационную оценку эффективности засева градовых и градоопасных облаков осуществляют по эволюции радиолокационных параметров этих облаков.

4.3 Экспресс оценка предотвращенного ущерба в период ПГЗ основана на оценке ожидаемого и фактического ущерба от градобитий из засеянных в день с АВ объектов воздействия и осуществляется по РД 52.37.672.

4.4 Оценку физической эффективности ПГЗ осуществляют по окончании сезона или многолетнего периода защиты путем сравнения значений физических характеристик градовых осадков на ЗТ до и в период защиты или с их значениями на КТ в годы защиты.

4.5 Оценку экономической эффективности ПГЗ осуществляют по окончании сезона или многолетнего периода защиты путем сравнения ущерба от градобитий на ЗТ до защиты и в период защиты или ущерба на ЗТ с ущербом на КТ в период защиты.

4.6 Статистическую оценку результатов ПГЗ осуществляют на основе статистических рядов данных, характеризующих потери от града в годы до защиты и в период защиты, протяженностью не менее 3 лет.

4.7 Порядок отчетности регламентирует сроки представления и формы оперативных и итоговых отчетов о проведении ПГЗ.

5 Радиолокационная оценка эффективности засева ОВ

5.1 Радиолокационную оценку эффективности засева ОВ проводят с помощью применяемой АСУ [1] по изменению во времени параметров и категорий засеянных ОВ дифференцированно по четырем категориям: потенциально градоопасные (I), градоопасные (II), градовые (III) и сверхмощные градовые (IV).

5.2 Распознавание ОВ разных категорий осуществляют по критериальным значениям комплекса одномерных, двумерных и трехмерных параметров, приведенным в таблице 1 РД 52.37.731, характеризующим условия, необходимые для образования града:

– наличие повышенного водосодержания облака или КЯ в нем;

– расположение области повышенного водосодержания в переохлажденном слое облака;

– большая вертикальная протяженность переохлажденного слоя повышенного водосодержания.

5.3 Показателями эффективности засева ОВ разных категорий являются:

а) изменение тенденции развития и уменьшение категории засеянных ОВ;

б) прекращение выпадения града или уменьшение размера и кинетической энергии града, уменьшение ширины полосы выпадения града из ОВ III и IV категорий.

5.3.1 Изменение тенденции развития засеянных ОВ определяют по трансформации структуры радиоэха (площади навеса радиоэха) и временному ходу значений следующих радиолокационных параметров:

– ΔH_{35}, ΔH_{45}, ΔH_{55}, ΔH_{65} – превышение над уровнем изотермы 0 °С высоты верхней границы объемов радиоэха с радиолокационной отражаемостью Z_{10} = 35, 45, 55, 65 dBZ соответственно, км;

– Z_m – максимальная радиолокационная отражаемость ОВ, dBZ;

– Δq – приведенная водность слоя облака выше уровня изотермы 0 °С, кг/м^2;

– ΔM_{35}, ΔM_{45}, ΔM_{55}, ΔM_{65} – интегральная водность объемов облака выше уровня изотермы 0 °С с отражаемостью Z_{10} = 35, 45, 55, 65 dBZ, соответственно, т.

5.3.2 Прекращение выпадения града, уменьшение объёма градового очага, размера и кинетической энергии града определяют по исчезновению изолиний радиолокационной отражаемости Z_{10} = 55 dBZ и Z_{10} = 65 dBZ, соответствующей зоне локализации града, а также временному ходу следующих параметров:

– ΔV_{45}, ΔV_{55}, ΔV_{65} – объемы радиоэха облака выше уровня изотермы 0 °С с отражаемостью Z_{10} = 45, 55 и 65 dBZ соответственно, км^3;

– ΔM_{45}, ΔM_{55}, ΔM_{65} – интегральная водность объемов облака выше уровня изотермы 0 °С с отражаемостью Z_{10} = 45, 55 и 65 dBZ соответственно, т;

– d_m – максимальный размер града в облаке, см;

– $\dot{E}$ – поток кинетической энергии града, Дж/(м^2·с).

Примечание - Измерение параметров ОВ для оценки эффективности АВ целесообразно осуществлять на МРЛ с длиной волны λ = 10 см, на которой искажение радиолокационных сигналов за счет ослабления в облаках и осадках пренебрежимо мало.

5.4 Оценку эффективности засева ОВ разных категорий осуществляют дифференцировано по признакам, характерным для каждой категории засеянных ОВ:

а) *засев ОВ I категории* считают успешным и прекращают, если через два цикла обзора после однократного засева отмечается тенденция диссипации, выражающаяся в размывании радиоэха ОВ, уменьшении площади и высоты повышенного радиоэха до ΔH_{35} < 2 км, уменьшении приведенной водности до Δq < 0,5 кг/м^2 и максимальной отражаемости до Z_m < 35 dBZ;

б) *засев ОВ II категории* считают успешным и прекращают, если через два цикла обзора после двукратного засева отмечается тенденция диссипации, выражающаяся в уменьшении параметров ОВ до следующих критериальных значений:

$Z_m < 45$ dBZ; $\Delta H_{45} < 2$ км или $\Delta q_m < 2$ кг/м^2; $\Delta M_{35} < 10^4$ т;

в) *засев ОВ III и IV категорий* считают успешным и прекращают при достижении через один цикл обзора после трех- и четырехкратного засева, соответственно, следующих эффектов:

1) исчезновение навеса радиоэха и характерной упорядоченной структуры радиоэха суперячейки или градообразующей ячейки многоячейкового градового процесса;

2) прекращение выпадения града, определяемое по исчезновению на двухуровневом сечении изолиний радиоэха Z_{10} = 65 и 55 dBZ, а также исчезновению града на картах размера d_m и потока кинетической энергии $\dot{E}$ града;

3) уменьшение параметров ОВ до критериальных значений:

$\Delta H_{45} \le 2$ км; $Z_m \le 55$ dBZ или $\Delta q < 4$ кг/м^2; $\Delta M_{65} = \Delta M_{55} = 0$, $\Delta M_{45} \le 10^4$ т;

$\dot{E} \le 0{,}1$ Дж/м^2 с.

АВ на ОВ III и IV категории можно считать положительным, если достигнуто уменьшение ширины полосы выпадения града, размера и кинетической энергии града, категории ОВ, разделение ОВ IV категории на два или несколько ОВ II и III категории.

5.5 Коэффициент успешности засева y рассчитывают по формуле

$$y = \frac{X_i(t)}{X_{i(кр)}} \le 1, \qquad (1)$$

где $X_i(t)$ – текущие значения параметров;

$X_i(кр)$ – критериальные значения параметров, указанных в таблице 1 РД 52.37.731.

Засев следует считать успешным и прекратить АВ, если $y < 1$. Если указанные в 5.4 эффекты не достигнуты или ОВ трансформировался из одной категории в другую, следует уточнить категорию ОВ и продолжить АВ в соответствии со схемой засева ОВ уточненной категории.

6 Оценка физической эффективности ПГЗ

6.1 Показатели физической эффективности ПГЗ

6.1.1 Показателями физической эффективности ПГЗ служат следующие характеристики градовых осадков:

- частота выпадения града F;
- площадь выпадения града $S_Г$, га;
- площадь повреждённых от градобития сельхозкультур $S_П$, га;
- степень повреждения сельхозкультур от градобитий K, %;
- площадь градобитий в пересчёте на 100 % повреждения S_{100}, га;
- процент потерь сельхозпродукции от градобитий N, %;

– карты кинетической энергии градовых осадков E, Дж/м^2, и глобальной кинетической энергии градовых осадков $E_{\sum}$, Дж/м^2.

6.1.2 Частоту выпадения града определяют по данным многолетних наблюдений метеорологических станций и постов, по которым строят изолинии частоты выпадения града на ЗТ, КТ и ПТ.

6.1.3 Площадь выпадения града, площадь градобитий, степень повреждений сельхозкультур, площадь градобитий в пересчете на 100 % повреждения определяют по данным радиолокационных наблюдений и уточняют путем обследований полей выпадения града комиссией, состоящей из представителей ВС, органов сельского хозяйства, пострадавшего хозяйства и страхового агентства (если поля застрахованы).

6.1.4 Карта кинетической энергии града за каждый день с градом и карта глобальной кинетической энергии града, интегрированная за весь сезон ПГЗ с помощью АСУ, характеризуют распределение кинетической энергии градовых осадков на ЗТ, КТ и ПТ, и являются основой для объективной инструментальной оценки физической эффективности ПГЗ. Корреляционные связи между кинетической энергией града и степенью повреждений разных сельхозкультур позволяют оценить степень повреждений и ущерб от града.

6.1.5 Другим методом получения карты кинетической энергии градовых осадков и инструментальной оценки физической эффективности ПГЗ может быть использование данных сети градомерных наблюдений. Однако создание сети «градовых подушек» с плотностью хотя бы один прибор на 10 км^2 требует значительных трудозатрат, и поэтому в противоградовых подразделениях практически не применяется.

6.2 Инструментальный метод оценки физической эффективности ПГЗ

6.2.1 Инструментальную оценку физической эффективности ПГЗ E_f, %, за сезон ПГЗ осуществляют путем сравнения значений глобальной кинетической энергии града на ЗТ и КТ (ПТ) в год защиты (либо в год защиты и в период до защиты) по формуле

$$E_f = \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^{\infty} S_{Si} E_{Si}}{\sum_{i=1}^{\infty} S_{Ci} E_{Ci}} \right) \cdot 100, \qquad (2)$$

где E_f – физическая эффективность ПГЗ, показывающая, на сколько процентов сокращено значение кинетической энергии града на ЗТ по сравнению с ее значением на КТ (ПТ), %;

S_{Si} и S_{Ci} - площади ЗТ и КТ, охваченные выпадением града, га;

E_{Si} и E_{Ci} – кинетическая энергия града, Дж/м^2, приходящаяся на i-ю ячейку площадей ЗТ и КТ, соответственно, рассчитываемая по формулам

$$E_{Si} = \sum_{j=1}^{\infty} \dot{E}_{Sij} \Delta t, \quad (3)$$

$$E_{Ci} = \sum_{j=1}^{\infty} \dot{E}_{Cij} \Delta t, \quad (4)$$

где $\dot{E}_{Si}$ и $\dot{E}_{Ci}$ – поток кинетической энергии града на i-й ячейке площади ЗТ и КТ в j-м цикле радиолокационного обзора пространства, Дж/(м^2·с);

Δt – промежуток времени между циклами обзора.

Аналогичным образом можно провести инструментальную оценку физической эффективности ПГЗ E_f за конкретный день с АВ, взяв за основу карту кинетической энергии града за рассматриваемый день.

6.2.2 При оценке площадей повреждений и реальных потерь от града необходимо учесть, что при E > 660 Дж/м^2 посевы уничтожаются полностью и уменьшение значений E, например, с 2000 до 660 Дж/м^2, не дает практически эффекта с точки зрения потерь урожая в сезоне, но уменьшается ущерб, наносимый многолетним насаждениям, которые при E > 1500 Дж/м^2 приходится выкорчевывать.

6.3 Оценка физической эффективности ПГЗ по потерям урожая

6.3.1 Оценку физической эффективности ПГЗ осуществляют путем сравнения значений указанных характеристик градовых осадков на ЗТ в год защиты X_S с их среднемноголетними значениями до защиты $\overline{X}_C$ (метод исторического ряда), либо с их значениями X_C на КТ (метод контрольной территории) по формулам

$$E_f' = \left(1 - \frac{X_S}{G_S \overline{X}_C}\right) \cdot 100, \quad (5)$$

$$E_f'' = \left(1 - \kappa_i \frac{X_S}{X_C}\right) \cdot 100, \quad (6)$$

где E_f' и E_f'' – физическая эффективность ПГЗ по методу исторического ряда и методу контрольной территории, соответственно, показывающая, на сколько процентов сокращено значение используемого показателя эффективности: F, $S_Г$, E, K, $S_П$, S_{100} или N, %;

G_S – коэффициент градоопасности года защиты на ЗТ;

$\kappa_i = \frac{\overline{X}_S}{\overline{X}_C}$ – коэффициент корреляции средних значений i-го показателя эффективности на ЗТ и КТ.

6.3.2 На оценку физической эффективности ПГЗ серьезное влияние может оказать значительная пространственно-временная изменчивость частоты и интенсивности градовых осадков.

В целях исключения такого влияния оценку физической эффективности ПГЗ следует осуществлять либо с учетом коэффициента градоопасности конкретного года или периода защиты, в сравнении с предыдущим периодом (не менее 10 лет), либо с учетом тренда градоопасности [2, 3], установленного по данным многолетних наблюдений.

6.3.2.1 Оценку годовой физической эффективности ПГЗ $E_{f\,КГ}$, %, с учетом коэффициента градоопасности конкретного года или периода защиты, в сравнении с предыдущим периодом (не менее 10 лет) вычисляют по формуле

$$E_{f\,КГ} = \left(1 - \frac{N_S}{G_S \overline{N}_C}\right) \cdot 100 , \qquad (7)$$

где N_S и $\overline{N}_C$ – процент потерь сельхозпродукции на ЗТ в год защиты и его среднее многолетнее значение до защиты соответственно, %;

G_S – коэффициент градоопасности ЗТ в год защиты.

Значения N_S и $\overline{N}_C$ рассчитывают по формулам

$$N_S = \frac{S_{100}}{S_к} \cdot 100 , \qquad (8)$$

$$\overline{N}_C = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^{m} \frac{S_{100\,i}}{S_{к_i}} \cdot 100 , \qquad (9)$$

где $S_К$ – культивируемая площадь на ЗТ, га;

m – количество лет наблюдений.

Площадь градобитий в пересчёте на 100 % повреждения S_{100}, га, следует рассчитывать по формуле

$$S_{100} = \sum_{i=1}^{l} \frac{K_i S_{П_i}}{100} , \qquad (10)$$

где l – количество сельхозкультур, занимающих не менее 1 % площади ЗТ;

K_i – степень повреждений i-й культуры, %;

$S_{П_i}$ – площадь повреждений i-й культуры, га.

Среднюю многолетнюю площадь повреждений на ЗТ до защиты в пересчёте на 100 % повреждения $\overline{S}_{100C}$, га, вычисляют по данным исторического ряда (данным органов Госстраха и сельского хозяйства) по формуле

$$\overline{S}_{100C} = \frac{1}{100\,m}\sum_{i=1}^{l}\sum_{j=1}^{m} K_{ij} S_{\Pi ij}\,. \qquad (11)$$

Коэффициент градоопасности года G вычисляют по формулам

а) в год до защиты G_C

$$G_C = \frac{N_{C_i}}{\overline{N}_C}, \qquad (12)$$

где N_{C_i} и $\overline{N}_C$ – потери сельхозпродукции от градобитий до защиты в i-й год и в среднем за весь период наблюдения, соответственно, %;

б) в год защиты G_S

$$G_S = \frac{\sum_{i=1}^{4} A_i n_i}{\sum_{i=1}^{4} A_i \overline{n}_i}, \qquad (13)$$

где A_i – весовые коэффициенты для ОВ i-й категории;

n_i – количество ОВ i-й категории, засеянных в год защиты;

$\overline{n}_i$ – среднее многолетнее количество засеянных ОВ i-й категории.

Значения весовых коэффициентов A_i определяют с учетом степени градоопасности ОВ различных категорий. Значение A_{III} для ОВ III категории условно принимают равным 1,0. Значение A_{IV} рассчитывают по отношению средних значений S_{100} для ОВ IV и III категории, найденных по статистическим данным

$$A_{IV} = \frac{n_{III}}{n_{IV}} \frac{\sum_{i=1}^{n_{IV}} S_{100\,IV}}{\sum_{i=1}^{n_{III}} S_{100\,III}}, \qquad (14)$$

где n_{III} и n_{IV} – количество ОВ III и IV категорий в экспериментальной выборке.

Учитывая, что вероятность перерастания ОВ I и II категорий в ОВ III категории сокращается за счет АВ в среднем в 10 и 3 раза, соответственно, значения A_I и A_{II} принимают равными: A_I = 0,1 и A_{II} = 0,3. Значения коэффициента A_{IV} имеют небольшие региональные отличия.

Для Северного Кавказа значения A_i рекомендуется принять равными: A_I = 0,1; A_{II} = 0,3; A_{III} = 1; A_{IV} = 5. Это означает, что при ОВ, например, IV категории площади градобитий в 5 раз больше, чем при ОВ III категории.

Пример расчета коэффициента градоопасности G_S приведен в приложении Б после таблицы Б.2.32.

6.3.2.2 Оценку физической эффективности ПГЗ E_{fT}, %, с учетом тренда числа дней с градом $\overline{F}_S$ в случае достаточной изученности градоопасности региона проводят по формуле

$$E_{fT} = \left(1 - \frac{N_S}{\overline{F}_S \overline{N}_C}\right) \cdot 100 , \qquad (15)$$

где $\overline{F}_S$ – число дней с градом в отдельном году ПГЗ, осредненное по всем метеостанциям, расположенным на ЗТ.

Число дней с градом в отдельном году ПГЗ на ЗТ $\overline{F}_S$, дн., характеризующее тренд градоопасности ЗТ вычисляют по формуле

$$\overline{F}_S = \overline{F}_C + \Delta\overline{F} = \overline{F}_C + b \cdot m , \qquad (16)$$

где $\overline{F}_C$ – число дней с градом в год начала защиты или в год до защиты на ЗТ, осредненное по всем метеостанциям, расположенным на ЗТ;

$\Delta\overline{F} = b \cdot m$ – поправка к числу дней с градом, обусловленная его многолетним трендом (см. рисунок 1);

b – коэффициент тренда числа дней с градом на ЗТ, определяемый для каждого региона на основе статистических исследований;

m – порядковый номер года защиты.

По данным сети метеостанций и постов Северного Кавказа тренд числа дней с градом $\overline{F}_S$ в период с 1980 по 2008 годы, осредненного по всем метеостанциям, расположенным на ЗТ, может быть представлен выражениями:

- для ЗТ Краснодарской ВС: $\overline{F}_{SKp.BC} = 1{,}37 - 0{,}0105m$;
- для ЗТ Ставропольской ВС: $\overline{F}_{SCm.BC} = 0{,}85 + 0{,}013m$;
- для ЗТ Северо-Кавказской ВС: $\overline{F}_{SCK\,BC} = 2{,}21 - 0{,}038m$.

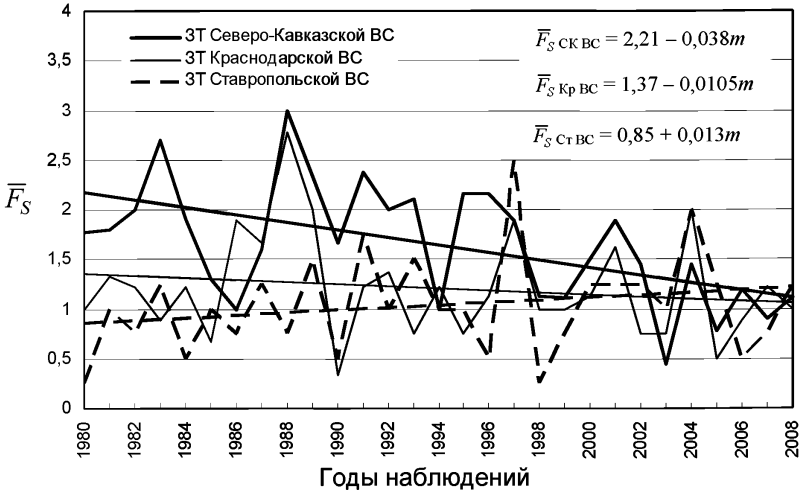

Рисунок 1 – Изменение среднего годового числа дней с градом $\overline{F_S}$ в расчете на одну метеостанцию или пост на ЗТ ВС Росгидромета с 1980 по 2008 годы по данным Северо-Кавказского УГМС

6.3.3 Методы оценки физической эффективности ПГЗ $E_{fKГ}$ и E_{fT} по формулам (7) и (15) отличаются по способу определения коэффициента градоопасности:

– в формуле (7) оценка значения коэффициента градоопасности года защиты G_S основана на сопоставлении числа ОВ различных категорий, засеянных в год защиты со средним числом ОВ, засеянных в предыдущие годы (не менее 10 лет);

– в формуле (15) вместо значения коэффициента градоопасности года защиты используют число дней с градом в отдельном году ПГЗ, осредненное по всем метеостанциям, расположенным на ЗТ $\overline{F_S}$, которое определяют по тренду частоты выпадения града (по 6.3.2). Для этого требуются многолетние данные о частоте выпадения града, но не требуется число засеянных ОВ.

Применение формулы (7) более предпочтительно для оценки эффективности ПГЗ в отдельном году защиты, так как она учитывает градоопасность конкретного года, включая и его тренд.

Применение формулы (15) для оценки E_{fT} в отдельном году не целесообразно из-за вариации значений $\overline{F_S}$ относительно линии тренда, но она вполне приемлема для оценки средней физической эффективности ПГЗ E_{fT} за многолетний период, благодаря тому, что вариации годовых значений $\overline{F_S}$ относительно линии тренда более или менее компенсируют друг друга.

7 Оценка экономической эффективности ПГЗ

7.1 Показателями экономической эффективности ПГЗ являются:

– потери сельхозпродукции от градобитий до защиты $\overline{N_C}$ и в год защиты N_S (или на КТ и ЗТ), %;

– культивируемая площадь на ЗТ S_K, га;

– средняя стоимость урожая с 1 га ЗТ $\overline{C}$, руб./га;

– операционные (O) и капитальные (T) затраты на проведение ПГЗ, руб.

7.2 Годовую экономическую эффективность от проведения ПГЗ E_e, руб., рассчитывают как разность между потенциальным Y_C и фактическим Y_S ущербом от града по формуле

$$E_e = Y_C - Y_S = 0{,}01\, S_K \overline{C} \left(\overline{N_C} G_S - N_S\right), \qquad (17)$$

где $Y_C = 0{,}01\, \overline{N_C} G_S S_K \overline{C}$ – потенциальный ущерб от градобитий на ЗТ в год защиты, который мог быть без проведения ПГЗ, рассчитываемый по данным, представленным в таблицах Б.2.31 - Б.2.36, руб.;

$Y_S = 0{,}01\, N_S S_K \overline{C}$ – фактический ущерб от градобитий на ЗТ в год защиты, рассчитываемый по данным, представленным в таблице Б.2.34, руб.

Среднюю стоимость урожая с 1 га ЗТ $\overline{C}$, руб./га, рассчитывают по данным, представленным в таблице Б.2.35, по формуле

$$\overline{C} = \frac{\sum_{i=1}^{I} B_i C_i S_i}{S_K}, \qquad (18)$$

где B_i – средняя урожайность i-й культуры на ЗТ в отчётном году, т/га;

C_i – стоимость одной тонны урожая i-й культуры в современных закупочных ценах, руб./т;

S_i – площадь посева i-й культуры, га.

7.3 Условно чистый доход от проведения ПГЗ d, руб., рассчитывают по данным, представленным в таблицах Б.2.33 и Б.2.34, по формуле

$$d = E_e - U = (Y_C - Y_S) - (O + 0{,}15\, T), \qquad (19)$$

где U – годовые затраты на проведение ПГЗ, руб.

0,15 – нормативный коэффициент, учитывающий износ капиталовложений;

T – объем капиталовложений, включающий первоначальную стоимость капитального оборудования, баз ВО и ПВ, руб.

7.4 Рентабельность (окупаемость) ПГЗ R оценивают по формуле

$$R = \frac{E_e}{U} \qquad (20)$$

7.5 Расчёт значений G_S, N_S, $\overline{N}_C$, E_e и d осуществляют по данным органов сельского хозяйства и отчётов ВС за предыдущие годы, собранным по формам таблиц Б.2.31 - Б.2.36.

8 Статистическая оценка эффективности ПГЗ

8.1 Статистическую оценку эффективности ПГЗ [4] осуществляют на основе статистических рядов данных о потерях от града до защиты и в годы защиты, приведенных в таблице Б.2.36 (приложение Б) методами bootstrap и статистического t - теста.

8.2 Метод bootstrap заключается в том, что путём многократного повторения (например, 10^6 раз) эмпирических выборок о потерях от града в годы защиты и до защиты формируют большие выборки, имитирующие генеральные совокупности $\{N_{Si}\}$ и $\{N_{Ci}\}$. Из этих больших выборок с помощью генератора случайных чисел извлекают заданное количество экспериментальных единиц, по которым оценивают:

а) физическую эффективность ПГЗ E_f, %;

б) доверительный интервал (от минус 1 до $\overline{E}_\gamma$), где γ - доверительный уровень;

в) плотность распределения эффективности $P(E_f)$;

г) вероятность эффективности меньше или больше заданного значения $P(E_f > X)$ и $P(E_f < X)$.

8.3 Осуществляя статистическую оценку эффективности ПГЗ методом статистического t - теста предполагают, что выборки $\{N_{Si}\}$ и $\{N_{Ci}\}$ состоят из нормально распределённых случайных величин с параметрами $\overline{N}_S = MN_{S_i}$, $\sigma_S^2 = DN_{S_i}$ и $\overline{N}_C = MN_{C_i}$, $\sigma_C^2 = DN_{C_i}$ соответственно, где M – математическое ожидание и D - дисперсия величины. Воспользовавшись статистикой t Стьюдента для сравнения средних двух независимых нормальных совокупностей:

а) рассчитывают критическое для t - теста значение эффективности ПГЗ E_K, %:

$$E_K = \left(\frac{\overline{N}_S}{\overline{N}_C} - 1\right)_K = t'_{2\alpha}\,\frac{\sigma_C}{\overline{N}_C}\sqrt{\frac{(n_S - 1)\sigma_S^2 / \sigma_C^2 + (n_C - 1)}{n_S + n_C - 2}\left(\frac{1}{n_S} + \frac{1}{n_C}\right)}, \qquad (21)$$

где $t'_{2\alpha}$ – верхняя квантиль уровня 2α распределения величины $|t|$;

σ_s и σ_c – среднее квадратичное отклонение потерь от града в годы защиты и до защиты соответственно;

n_s и n_c – количество лет защиты и количество лет наблюдений до защиты;

б) сравнивают фактическое значение эффективности E_f с критическим E_K;

в) если $E_f > E_K$, то достигнутую эффективность ПГЗ считают статистически значимой при выбранном уровне значимости α = 0,05, а количество лет наблюдений до защиты и в период защиты - достаточным для статистически значимого вывода о том, что сокращение потерь от града обусловлено ПГЗ, а не природной изменчивостью этих потерь.

8.4 Статистическую оценку эффективности ПГЗ следует осуществлять с помощью ППП «Статистическая оценка эффективности ПГЗ». Для этого:

а) данные по форме таблицы Б.2.36 следует внести в файл tab6.txt в коде ASCII при помощи встроенного редактора текстов оболочки ”Norton Commander” или любого другого редактора текстов;

б) файл tab6.txt поместить в одну директорию с программами ППП;

в) запуск ППП производить с помощью командного файла efpgz.bat;

г) результат расчёта в виде графиков и таблиц вывести на печать.

Инструкцию по применению ППП следует прочитать в файле readme.txt.

9 Порядок отчетности о проведении ПГЗ

9.1 Порядок отчетности

Результаты проведения ПГЗ заносят в унифицированные формы отчетности, учитывающие повышение их оперативности и информативности и определяющие:

- задачи и порядок отчетности;
- формы отчетности;
- сроки представления форм отчетности;
- общие требования, структуру и содержание форм отчетности.

9.2 Формы отчетов

Формы отчетов о проведении ПГЗ делят на оперативные в соответствии с приложением А и итоговые в соответствии с приложением Б.

Задачей оперативной отчетности является представление информации о ходе ПГЗ (количестве засеянных ОВ, расходе ПГИ, выпадении града на ЗТ и ПТ, площади повреждений, аномальном функционировании ПГИ), которая обеспечивает возможность своевременного оказания оперативной помощи в обеспечении запасом ПГИ, своевременного расследования случаев аномального функционирования ПГИ, создания комиссии по расследованию причин выпадения града на ЗТ и т.д.

Задачей итоговой отчетности является представление исчерпывающей информации о производственной деятельности ВС за отчетный год с указанием объема работ, источников и объема финансирования, особенностей противоградового сезона, основных результатов ПГЗ, характеристики деятельности всех подразделений ВС. К отчету могут прилагаться справки и другие документы, характеризующие оценку деятельности ВС Заказчиком.

9.3 Оперативная отчетность

9.3.1 Оперативную отчетность осуществляют по типовым формам в соответствии с приложением А, включающим:

- телеграмму о готовности ВС к началу сезона ПГЗ;
- телеграмму о проведенном АВ;
- телеграмму-уточнение результатов АВ по РД 52.37.672;
- телеграмму об аномальном функционировании ПГИ;
- описание опыта по АВ в соответствии РД 52.37.731 (7.5.4 и приложение Ж);
- месячные справки о результатах ПГЗ;
- телеграмму об окончании сезона ПГЗ.

Оперативную отчетность представляет начальник ВС (или его заместитель) в адреса УГМАВ Росгидромета, научно-методического руководителя ВС (ОАВ ГУ «ВГИ») и Заказчика.

9.3.2 *Телеграмму о готовности ВС к началу сезона ПГЗ* составляют в соответствии с А.1 (приложение А) и подают перед началом сезона ПГЗ с указанием следующих сведений:

- наименование ВС;
- количество ВО;
- количество КП и ПВ;
- общая и культивируемая площади ЗТ;
- дата начала ПГЗ по договору и фактическая;

– запас ПГИ на начало сезона.

9.3.3 *Телеграмму о проведенном АВ* составляют в соответствии с А.2 (приложение А) на фирменном бланке ВС и подают в день с АВ или на следующий день со следующей информацией:

– наименование ВС и ВО (ВЧ), осуществлявших АВ, наименование субъекта Российской Федерации, на территории которого проведено АВ;

– дата и время АВ;

– тип и интенсивность градового процесса;

– количество засеянных ОВ по категориям;

– расход ПГИ по типам;

– имеющиеся сведения о виде осадков на ЗТ и ПТ с краткой характеристикой (размер града, интенсивность и т.п.) и ущербе (пострадавшие районы и хозяйства, площадь и степень повреждений, вид пострадавших сельхозкультур);

– факторы, осложняющие АВ, причины выпадения града на ЗТ.

9.3.4 В случае невозможности оперативного получения данных о площади и степени повреждений сельхозкультур на ЗТ и ПТ в телеграмме о проведенном АВ пишут «Данные об ущербе уточняются», и в течение 3 – 5 дней дают *телеграмму–уточнение результатов АВ* в соответствии с А.3 (приложение А) и РД 52.37.672.

9.3.5 *Телеграмму об аномальном функционировании ПГИ* составляют в соответствии с А.4 (приложение А) и подают в день выявления аномального функционирования ПГИ со следующей информацией:

– наименование ВС и ВО;

– дата и вид аномального функционирования;

– тип ПГИ, номер партии и заводской номер ПГИ;

– причина аномального срабатывания;

– последствия аномального функционирования;

– предпринимаемые меры.

9.3.6 *Отчет об АВ* составляют по каждому АВ в соответствии с РД 52.37.731 (приложение Ж), включающим:

– титульный лист за подписью руководителя АВ и утвержденный командиром ВО, с указанием даты, времени и номера АВ, типа градового процесса, количества засеянных ОВ по категориям, количества израсходованных ПГИ, оценки результата АВ;

– таблицу стрельб;

– таблицу взаимодействия с органами авиации и запретов пуска ПГИ;

– фрагменты засева;

– радиолокационную карту кинетической энергии града в районе работ;

– прогноз града с данными стратификации температуры, влажности, направления и скорости ветра на стандартных высотах.

В случае выпадения града на ЗТ с ущербом копию отчета направляют в адрес УГМАВ Росгидромета и ГУ «ВГИ» для независимого анализа.

9.3.7 *Месячную справку о результатах ПГЗ* за истекший месяц со сведениями по форме таблицы А.1 (приложение А) представляют не позднее 3-го числа следующего месяца.

9.3.8 *Телеграмму об окончании сезона ПГЗ* составляют в соответствии с А.5 (приложение А) и подают в адреса УГМАВ Росгидромета, научно-методического руководителя (ОАВ ГУ «ВГИ») и Заказчика в день окончания сезона ПГЗ, который оговорен в Государственном контракте (договоре) на проведение ПГЗ, или иной срок, согласованный с Заказчиком, с указанием причины досрочного прекращения (или продления) срока защиты.

9.4 Итоговая отчетность

9.4.1 Итоговая отчетность о проведении ПГЗ включает:

- краткий отчет о результатах ПГЗ в сезоне;
- годовой отчет о производственной деятельности ВС.

Основными требованиями к этим отчетам являются их информативность, краткость и конкретность изложения результатов работы, анализ недостатков в работе и соответствие отчета единой форме.

9.4.2 *Краткий годовой отчет о результатах ПГЗ* в соответствии с Б.1 (приложение Б) направляют Заказчику, в УГМАВ Росгидромета и ОАВ ГУ «ВГИ» в двухнедельный срок по окончании сезона ПГЗ со следующими сведениями:

а) *по организации работ*:

1) данные о сроках начала и завершения ПГЗ;

2) общая и культивируемая площади ЗТ в сравнении с предыдущим годом;

3) источники и объем финансирования (запланированный и фактический);

4) количество ВО и ПВ;

5) технические средства АВ.

б) *характеристику градоопасности сезона* в сравнении с предыдущими годами - количество дней с градом, грозой, ливнем и шквалом;

в) *основные результаты ПГЗ* в виде таблицы Б.2.26 (приложение Б) и карты градобитий на ЗТ и ПТ (либо радиолокационной карты глобальной кинетической энергии града за сезон);

г) *выводы* об основных результатах ПГЗ в сезоне, стоимости защиты 1 га, недостатках и трудностях, имевших место в течение сезона, меры по их устранению.

9.4.3 *Годовой отчет о производственной деятельности ВС*, в соответствии с Б.2 (приложение Б), является основным документом, в котором излагаются исчерпывающие сведения о ПГЗ, эффективности и рентабельности работ.

9.4.3.1 Годовой отчет о производственной деятельности ВС составляют исполнители работ под руководством заместителя начальника ВС по оперативно-производственной работе, рассматривают на совещании руководителей подразделений, утверждает начальник ВС. К отчету прилагают акты выполненных работ, справки о защите сельхозкультур, справки о стоимости сельхозкультур в год защиты согласованные с Заказчиком. Отчет в срок до 20 ноября отчетного года направляют в УГМАВ Росгидромета и ОАВ ГУ «ВГИ». С отчетом в ГУ «ВГИ» направляют DVD диск с файлами радиолокационных обзоров и материалов АВ с фрагментами засева за весь сезон ПГЗ.

9.4.3.2 Годовой отчет о производственной деятельности ВС должен включать в указанной ниже последовательности:

- титульный лист;
- список исполнителей;
- реферат;
- содержание;
- введение;
- основную часть;
- заключение;
- приложения.

9.4.3.3 Правила оформления годового отчета:

а) отчет оформляют с учетом требований ГОСТ 7.32;

б) отчет должен быть отпечатан на одной стороне листа белой бумаги формата А4 через 1,5 межстрочных интервала, 14 кегелем шрифтом Times New Roman, таблицы – 12 кегелем. Размер левого поля – 30 мм, правого – 15 мм, верхнего – 20 мм, нижнего – 20 мм;

в) отчет представляют в твердом переплете;

г) список исполнителей указывают в алфавитном порядке: фамилии, затем инициалы, а через запятую – занимаемая должность, ученая степень или звание. Далее, в скобках, указывают номер раздела (подраздела) отчета, составленного данным исполнителем, или выполненная им часть работы.

Приложение А

(обязательное)

Формы представления оперативной отчетности

А.1 Пример телеграммы о готовности ВС к началу сезона ПГЗ

Москва Росгидромет Стасенко
Нальчик ВГИ Абшаеву
Краснодар ....

Краснодарская ВС Росгидромета в составе 7 ВО, имеющих 6 КП и 64 ПВ готова к сезону ПГЗ 2010 года и с 25 апреля приступает к защите сельскохозяйственных культур от градобитий на площади 880,0 тыс. га (в том числе культивируемой 688,7 тыс. га) в соответствии с Госконтрактами № XX от 07.04.2010 с Департаментом сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности Краснодарского края, № XX от 6.05.2010 с Министерством сельского хозяйства Республики Адыгея и № XXX от 19.04.2010 с Министерством сельского хозяйства Российской Федерации. Планируемый объем финансирования XXX млн. руб. Запас ПГИ на начало сезона XXXX шт. = 45 Вавилов

А.2 Пример телеграммы о проведенном АВ

Москва Росгидромет Стасенко
Нальчик ВГИ Абшаеву
Нальчик Представителю МСХ _____
фамилия

ГУ «Северо-Кавказская ВС» « ___ » _____ 20__ г. проведено АВ на _____ градовый процесс.
тип процесса, интенсивность (мощная, средняя или слабая)

Наименование ВО, ВЧ	Время засева ОВ, ч.:мин.	Количество засеянных ОВ по категориям, шт.				Расход ПГИ по типам, шт.	Факторы, осложняющие АВ
		I	II	III	IV		
1	2	3	4	5	6	7	8
В целом по ВС:							
Примечание – В графе 2 приводят время начала и окончания АВ.							

Сведения о возможном ущербе от градобитий на ЗТ и ПТ.
Результаты уточняются.
Предотвращенный ущерб по данным экспресс оценки: около ___ млн. руб.
Остаток ПГИ _____ шт.

Начальник ГУ «Северо-Кавказская ВС» Х.Х.Чочаев

А.3 Пример телеграммы–уточнения результатов АВ

Москва Росгидромет Стасенко
Нальчик ВГИ Абшаеву
Краснодар ….

Уточнение за 05.06.2010. Чамлыкский ВО. На ЗТ частично повреждено и погибло ХХХ га, в пересчете на 100 % гибель – ХХХ га, в том числе: пшеницы ХХХ га на 20 %; сахарной свеклы ХХ га на 15 %. Предотвращенный ущерб по данным экспресс оценки составил около 8 млн. руб. = 82 Вавилов

А.4 Пример телеграммы об аномальном функционировании ПГИ

Москва Росгидромет Стасенко
Нальчик ВГИ Абшаеву

В Отрадненском ВО Краснодарской ВС « » _____ 2010 г. отмечен демонтаж на траектории ПГИ «Алазань-6» партии 10-05 зав. номер 791. Пострадавших нет. Назначена комиссия по расследованию причин аномального функционирования ПГИ = 105 Вавилов

А.5 Пример телеграммы об окончании сезона ПГЗ

Москва Росгидромет Стасенко
Нальчик ВГИ Абшаеву
Краснодар …..

Краснодарская ВС Росгидромета в соответствии с договорными обязательствами с 30 сентября прекращает ПГЗ в сезоне 2010 года. Сезон защиты был средней (повышенной, пониженной) градоопасности. В течение сезона было ХХ дней с АВ, засеяно ХХХ градовых и градоопасных облаков, израсходовано ХХХХ ПГИ «Алазань-6». На ЗТ повреждено от градобитий ХХХХ га сельхозкультур, в том числе в пересчете на 100 % повреждения - ХХХХ га. По предварительным оценкам площади повреждений удалось сократить на 81 % (в 5,3 раза), условная годовая экономическая эффективность по данным экспресс оценки составила около ХХХХ млн. руб. при объеме финансирования ХХХ млн. руб. Переходящий на следующий год остаток ПГИ ХХХХ шт. = 215 Вавилов

Таблица А. 1 – Форма месячной справки о результатах ПГЗ, выполненной _____ ВС Росгидромета в _____ 20_ г.

наименование ВС

Площадь ЗТ, тыс. га		Дата и время АВ	Количество засеянных ОВ различных категорий					Количество израсходованных ПГИ по типам, шт.	Наименование района и хозяйства, пострадавшего от града	Вид пострадавших сельхозкультур на ЗТ	Площадь поврежденных сельхозугодий, га						Примечание
											на ЗТ			на ПТ			
общая	культивируемая		I	II	III	IV	всего				на 100%	частично	всего в пересчете на 100 %	на 100%	частично	всего в пересчете на 100 %	
Итого																	

Примечание - В примечании указывают причины выпадения града на ЗТ и наименование отряда, проводившего АВ.

Остаток ПГИ по ВС на 1-е число следующего месяца, шт.: «Алазань-6» _____ , «Ас» _____ .

Начальник ВС _____

подпись, инициалы и фамилия

Приложение Б

(обязательное)

Формы представления итоговой отчетности

Б.1 Форма краткого годового отчета

Краткий годовой отчет о результатах ПГЗ

_____ ВС в сезоне 20__ г.

наименование ВС

1 _____ ВС Росгидромета в период с 25 апреля по 30 сентября 20__ г. осуществляла защиту от града в _____ крае (республике) на площади XXXX тыс. га (в том числе культивируемой XXXX тыс. га). Защита осуществлялась по Госконтрактам № ____ от «__» _____.20_ г. с Федеральным агентством по сельскому хозяйству и № ____ от «__» _____ 20_ г. с департаментом сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности _____ края (республики). Общий объем финансирования составил _____ млн. руб., в том числе из федерального бюджета - _____ млн. руб., из местного бюджета - _____ млн. руб., из Росгидромета - _____ млн. руб.

2 Защита осуществлялась силами X ВО, имевших X КП, оборудованных автоматизированными метеорадиолокаторами МРЛ-5, и XX ПВ, оборудованных ракетным комплексом «ТКБ-040» - «Алазань-6». В сезоне 201__ года создан один новый ПВ, завершено перевооружение ВС на современные средства УКВ связи КП с ПВ, приобретено новых ПУ: «Элия» - X шт., «Элия-МР» - XX шт., «Элия-2» - XX шт., X легковых и X грузовых автомашин…

3 Сезон 201__ года отличался средней (низкой) градоопасностью на ЗТ в целом, низкой градоопасностью периода апрель - май, повышенной градоопасностью периода июнь - июль и относительно малой градовой активностью периода август-сентябрь. В сезоне 201__ года было XX дней с градом, и XX дней с АВ, что несколько меньше (больше), чем в предыдущие годы. Обработано XX градоопасных, XX градовых облаков, в том числе XX сверхмощных градовых облаков, нанесших большие ущербы на ПТ.

4 На ЗТ повреждено XXX га сельскохозяйственных культур, в том числе XXX га в пересчете на 100 % повреждения, что составляет XX % площади КТ. Градобития на ЗТ отмечались в следующие дни: _____ 20__ г.

Наибольший ущерб на ЗТ нанесли градобития _____ 20__ г.

5 Основные причины выпадения града на ЗТ по данным анализа, проведенного специалистами ВС и научно-методического центра, являются:

– _____;
– _____.

6 По данным предварительной оценки физическая эффективность ПГЗ составила ХХ %, а условная экономическая эффективность ХХХ млн. руб.

Основные результаты ПГЗ представлены в таблице, а также на прилагаемой карте градобитий на ЗТ и ПТ.

7 Основными проблемами при проведении работ в сезоне были следующие:

а) нехватка ПГИ. Вследствие высокой цены на ПГИ и ограниченного финансирования ВС на протяжении нескольких последних лет не имеет переходящего запаса ПГИ. Приобретенных перед сезоном и в ходе сезона ПГИ хватило (не хватило) до конца сезона;

б) недозасев градового облака из-за запретных секторов «___» _____ 20__ г.;

в) другие причины … .

8 Выводы:

8.1 _____ ВС успешно выполнила договорные обязательства по защите сельхозкультур от градобитий в сезоне 20___ г. по срокам, объему и качеству работ:

- потери от града на ЗТ сокращены на ХХ %;
- экономическая эффективность составила примерно ХХХ млн.руб.;
- затраты окупились в ХХ раз;
- средняя стоимость ПГЗ составила ХХХ руб./га.

8.2 При подготовке к следующему сезону следует устранить следующие проблемы и недостатки:

а) …;
б) …;
в) ….

Начальник ВС _____
подпись, инициалы и фамилия

Т а б л и ц а Б.1.1 – Основные результаты ПГЗ _____ ВС в сезоне 20 __ г.
(к краткому годовому отчету о результатах ПГЗ)

Наименование ВО	Количество ПВ, шт.	Площадь ЗТ, тыс. га		Количество дней с АВ, день			Количество засеянных ОВ, шт.			Расход ПГИ, шт.	Площадь повреждений сельхозкультур в пересчете на 100 % S_{100}, га		Сокращение площадей градобитий на ЗТ по сравнению со среднемноголетними, раз
		общая	культивируемая	Всего	с ущербом	без ущерба	Всего	с градом	без града		на ЗТ	на ПТ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Итого по ВС													

Примечания

1 В графах 5-7 каждый календарный день с АВ указывают один раз, независимо от того, проводилось в этот день АВ в одном или в нескольких ВО.

2 В графе 9 приводят количество засеянных ОВ с градом по радиолокационным данным.

3 Графу 13 заполняют при наличии данных.

Начальник ВС _____

подпись, инициалы и фамилия

Б.2 Годовой отчет о производственной деятельности ВС

Б.2.1 При подготовке годового отчета титульный лист оформляют в соответствии с рисунком Б.1.

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
(РОСГИДРОМЕТ)

УТВЕРЖДАЮ
Начальник _____
наименование ВС

_____ _____
личная подпись инициалы, фамилия
« »_____ 20___ г.

ГОДОВОЙ ОТЧЕТ
О ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
_____ ВОЕНИЗИРОВАННОЙ СЛУЖБЫ ПО АКТИВНОМУ ВОЗДЕЙСТВИЮ НА МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ И ДРУГИЕ ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ
за 20__ г.

_____
город

_____
год

Рисунок Б.1 – Форма титульного листа годового отчета

Б.2.2 Реферат

Реферат должен содержать сведения об объеме отчета, количестве иллюстраций, таблиц и текст реферата. В тексте реферата приводят:

а) краткую характеристику особенностей сезона, градоопасность региона, наличие мощных градовых процессов и их последствия;

б) краткие сведения об объеме и эффективности выполненных работ (сроки защиты, объем финансирования, площадь ЗТ, количество работавших ВО, КП и ПВ, количество засеянных ОВ, расход ПГИ, площади градобитий на ЗТ);

в) заключение об эффективности, проблемы и рекомендации.

Объем реферата – 1 страница (1200 - 2000 знаков).

Б.2.3 Основная часть

Основная часть годового отчета должна содержать следующие разделы:

- введение;
- краткая физико-географическая характеристика района работ;
- аэросиноптическая характеристика сезона;
- организация ПГЗ в отчетном году;
- о работе отделов и групп ВС;
- результаты ПГЗ;
- оценка эффективности ПГЗ;
- заключение;
- приложения.

Б.2.4 Введение

Во введении приводят краткие сведения об организации, сведения о Заказчике, объеме финансирования и номера Госконтрактов по каждому источнику финансирования отдельно, данные об изменении объема работ в отчетном году, развитии и перспективах ПГЗ в регионе, экономическом эффекте, включая сведения из краткого годового отчета.

Б. 2.5 Краткая физико-географическая характеристика района работ

В разделе приводят:

а) краткое описание орографических условий развития градовой облачности, максимальные и минимальные превышения местности над уровнем моря;

б) данные о специализации растениеводства, основных видах защищаемых культур и их урожайности;

в) краткую климатическую характеристику региона в теплое время года;

г) преимущественные:

– направление ведущего потока;

– типы вторгающихся воздушных масс;

– места зарождения градовых облаков и направление их перемещения;

д) экспликация земель и структура посевов основных сельскохозяйственных культур на ЗТ по форме таблиц Б.2.1 и Б.2.2.

Т а б л и ц а Б.2.1 – Экспликация земель на ЗТ в 20 __ г.

В тысячах гектар

Наименование района, хозяйства	Всего земель S	Площадь пашни $S_{паш}$	Многолетние насаждения		Сенокосы, пастбища
			Всего	в том числе сады и виноградники	
Итого по району					
Всего по ВС					

Т а б л и ц а Б.2.2 – Структура посевов основных сельскохозяйственных культур на ЗТ

В тысячах гектар

Наименование района, хозяйства	Площадь сельхозугодий	Озимые зерновые	Яровые зерновые	Кукуруза на зерно	Подсолнечник	Овощные	Сахарная свекла	Другие технические культуры
Итого по району								
Всего по ВС								

Б.2.6 Аэросиноптическая характеристика сезона

В разделе приводят:

а) краткую характеристику градоопасности сезона;

б) при наличии информации приводят:

– описание аэросиноптических особенностей сезона, отклонений от климатических норм, а также основные направления и скорости воздушных потоков;

– характеристику синоптических ситуаций в дни с АВ по форме таблицы Б.2.3;

– характеристику термодинамического состояния атмосферы в дни с АВ по данным радиозондирования по форме таблицы Б.2.4;

в) распределение количества дней с градом, грозой, ливнем, шквалом и АВ в последние 2 года по радиолокационным данным, включая отчетный год по форме таблицы Б.2.6;

г) данные о месте зарождения, направлении и скорости перемещения градовых облаков, а также количестве ОВ, зародившихся над ЗТ и вторгшихся на ЗТ в зрелой стадии развития в 20___ г. по форме таблиц Б.2.5 и Б.2.7.

Таблица Б.2.3 – Форма и пример характеристики синоптической ситуации в день с АВ

Дата	Тип воздушных масс над районами работ	Тип процесса, направление и скорость перемещения фронта, время суток	Характеристика барического поля	
			на 1000 мб	на 500 мб
1	2	3	4	5
07.05.2008	Активная волновая деятельность на полярном фронте. Заток арктической воздушной массы на высотах	Фронтальный процесс. Прохождение холодного фронта с волнами во второй половине дня. Скорость перемещения 25 км/час	Ось ложбины	Передняя часть ложбины

Примечания
1 В графе 2 указывают типы воздушных масс – арктическая, полярная, тропическая.
2 В графе 3 указывают тип процесса – внутримассовый, холодный фронт 1-го рода, холодный фронт 2-го рода, теплый фронт, фронт окклюзии, стационарный фронт, вторичный фронт, частный циклон, направление перемещения фронта в градусах.
3 В графах 4, 5 указывают характеристику барического поля – ложбина, гребень, передняя, тыловая часть, седловина, малоградиентное поле.

Таблица Б.2.4 – Характеристика термодинамического состояния атмосферы в дни с АВ по данным радиозондирования

Дата	Высота				Скорость вертикального потока, W_{max}, м/с	Высота H_{Wmax}, км	Азимут ведущего потока A, град	Скорость ведущего потока $V_{пот}$, км/ч	Прогноз на день	Фактическая погода
	уровня		изотермы							
	конденсации $H_{конд}$, км	конвекции $H_{конв}$, км	H_0, км	H_{-6}, км						

Т а б л и ц а Б.2.5 – Место зарождения, направление и скорость перемещения градовых облаков (ОВ III и IV категорий)

Дата	Место зарождения относительно ЗТ	Направление перемещения (откуда - куда)	Скорость перемещения, км/ч

Т а б л и ц а Б.2.6 – Распределение количества дней с градом, грозой, ливнем, шквалом и АВ по радиолокационным данным

Месяц	2009 г.					2010 г.				
	Количество дней с					Количество дней с				
	градом	ливнем	грозой	шквалом	АВ	градом	ливнем	грозой	шквалом	АВ
Апрель										
Май										
Июнь										
Июль										
Август										
Сентябрь										
Итого										

П р и м е ч а н и е - Каждый календарный день с явлением или с АВ учитывают один раз, даже если явление или АВ зафиксировано несколькими ВО.

Т а б л и ц а Б.2.7 – Количество ОВ, зародившихся над ЗТ и вторгшихся на ЗТ в зрелой стадии развития в 20__ г.

Категория ОВ	Всего	
	количество случаев	в процентах
ОВ II категории: а) зародились на ЗТ; б) вторглись на ЗТ в зрелой стадии; в) переросли в III категорию		
ОВ III категории: а) зародились на ЗТ; б) вторглись на ЗТ в зрелой стадии; в) переросли в IV категорию		
ОВ IV категории: а) зародились на ЗТ; б) вторглись на ЗТ в зрелой стадии		

Б.2.7 Организация ПГЗ в отчетном году

В разделе приводят:

а) развернутые сведения об организации ПГЗ в отчетном году:

1) объем противоградовых работ;

2) сроки защиты;

3) сведения о Заказчике;

4) объем финансирования;

5) общие сведения о ПГЗ по форме таблицы Б.2.8;

б) штатный состав ВС по форме таблицы Б.2.9;

в) обеспеченность подразделений ВС специалистами по форме таблицы Б.2.10;

г) смету расходов на проведение ПГЗ по форме таблицы Б.2.11;

д) организационную структуру ВС (пример см. рисунок Б.2);

е) схему размещения КП и ПВ (можно представить распечатку цифрового планшета АСУ с позициями КП и ПВ);

ж) сведения о применяемых методах и основных технических средствах ПГЗ, перечень РД, инструкций по организации и проведению ПГЗ, применяемых в ВС, апробируемых методических новшествах, еще не вошедших в РД, и результатах апробации;

и) сведения о внедрении новой техники по форме таблицы Б.2.12;

к) сведения о капстроительстве и ремонте центральных баз ВС, полевых баз ВО, ПВ, жилых зданий, складов ПГИ и т.п. по форме таблицы Б.2.13.

Т а б л и ц а Б.2.8 – Общие сведения за 20__ г.

Общая площадь ЗТ / сельхозугодий, тыс. га	
Прирост ЗТ в отчетном году / в т.ч. сельхозугодий, тыс. га	
Количество ВО / в т.ч. вновь созданных, шт.	
Количество ПВ / в т.ч. вновь созданных, шт.	
Сроки начала и завершения ПГЗ	с по
Объем финансирования, руб., номер и дата подписания Госконтракта: – федеральный бюджет; – местный бюджет; – Росгидромет	
Стоимость защиты 1 га по договору, руб./га	
Общая численность персонала, чел.	
Объем финансирования на 1 штатную единицу, руб./чел.	
Средняя заработная плата персонала, руб./мес.	
Фактический объем финансирования, руб.	

Т а б л и ц а Б.2.9 – Штатный состав ВС в 20__ г.

Наименование ВО	Численность сотрудников, чел.									Изменение численности
	общая	имеющих ученую степень	имеющих образование					принятых за год	уволенных за год	
			высшее	неполное высшее	среднее специальное	среднее	неполное среднее			
Итого по ВС										
В процентах к общей численности ВС										

Т а б л и ц а Б.2.10 – Обеспеченность подразделений ВС специалистами

Подразделение ВС, отдел	Численность специалистов с образованием				Итого
	высшим	средним специальным	средним	неоконченным средним	
АУП					
Воздействия и контроля					
Радиолокации					
Связи					
Ракетно-артиллерийский					
Аэросиноптический					
Хозяйственный					
Вспомогательный персонал					
Всего					

Т а б л и ц а Б.2.11 – Смета расходов на проведение ПГЗ в 20_ г.

Код статьи расходов	Статья расхода	Сумма затрат, тыс. руб.	
		плановая	фактическая
211	Заработная плата		
212	Полевое довольствие		
213	Начисления на зарплату		
222	Транспортные расходы		
223	Расходы на электроэнергию		
225	Капитальный ремонт		
226	Командировки и служебные расходы (АУП)		
310	Приобретение основных средств		
	Приобретение оборудования и приборов		

Окончание таблицы Б.2.11

Код статьи расходов	Статья расхода	Сумма затрат, тыс. руб.	
		плановая	фактическая
340	Приобретение ПГИ		
	Приобретение расходных материалов		
	Приобретение мягкого инвентаря и спецодежды		
	Канцелярские и хозяйственные расходы		
	Итого		

Т а б л и ц а Б.2.12 – Сведения о внедрении новой техники в 20_ г.

Наименование нового оборудования	Количество единиц нового оборудования, шт.	Стоимость единицы оборудования, руб.	Общая стоимость, руб.	Срок поступления	Срок ввода в эксплуатацию
Итого					

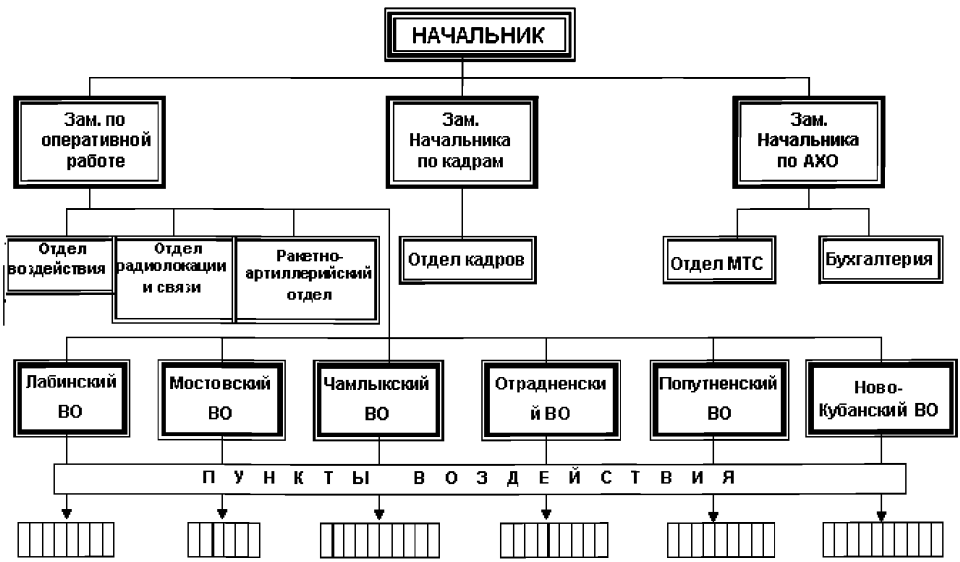

Рисунок Б.2 – Пример организационной структуры Краснодарской ВС

Т а б л и ц а Б.2.13 – Сведения о капстроительстве и ремонте

Наименование объекта строительства, ремонта	Сметная стоимость, тыс. руб.	Полезная площадь, $м^2$	Сроки ввода в строй		Примечание
			плановые	фактические	

Б.2.8 О работе отделов и групп ВС

Б.2.8.1 В разделе приводят характеристику производственной деятельности всех отделов и групп ВС, а также организации их оперативной работы, включая:

а) порядок организации работы ВС в межсезонный период, период подготовки к сезону и период сезона ПГЗ;

б) порядок организации работы дежурных смен на КП и ПВ;

в) консервацию и расконсервацию технических средств;

г) загрузку персонала в межсезонный период (хозяйственные работы, ремонт оборудования и баз ВС, охрана объектов ВС, обучение, трудовой отпуск и т.д.).

Б.2.8.2 В разделе «*О работе отдела воздействия и контроля*» описывают:

а) штатный состав и данные о квалификации персонала отдела по форме таблицы Б.2.14;

б) порядок повышения квалификации персонала;

в) порядок и сроки перевода личного состава на казарменное положение;

г) порядок контроля готовности к работе по АВ всех подразделений, ВО, ПВ и ВС в целом;

д) организацию круглосуточного дежурства и работы по АВ, передачи дежурств;

е) порядок проведения АВ;

ж) порядок взаимодействия ВО по АВ;

и) порядок контроля результатов АВ;

к) основные проблемы в работе отдела.

Таблица Б.2.14 – Штатный состав и данные о квалификации персонала отдела воздействия и контроля ВС в 20__ г.

Наименование ВО	Количество специалистов по воздействию, чел.			
	с допуском самостоятельного проведения воздействия	без допуска самостоятельного проведения воздействия	не аттестованных	молодых
Итого				
В процентах к общему количеству специалистов				
Примечание - Обучение и аттестация специалистов по воздействию проводится в научно-методическом центре (ГУ «ВГИ» Росгидромета).				

Б.2.8.3 В разделе «*О работе отдела радиолокации*» описывают:

а) штатный состав отдела и данные о квалификации персонала по форме таблицы Б.2.15;

б) наличие и техническое состояние средств радиолокации и автоматизации по форме таблицы Б.2.16;

в) качество подготовки технических средств радиолокации и средств автоматизации к началу сезона (ремонт, градуировка, калибровка);

г) оценку технического состояния МРЛ, обеспеченности запасными частями;

д) состояние поверки измерительных приборов;

е) соблюдение правил техники безопасности и контроль плотности потока мощности сверхвысокочастотного излучения;

ж) организацию дежурства и работы по АВ, приема-сдачи дежурств;

и) основные проблемы в работе отдела.

Таблица Б.2.15 – Штатный состав и данные о квалификации персонала отдела радиолокации в 20__ г.

Наименование ВО	Количество специалистов по радиолокации, чел.			
	с правом самостоятельного обслуживания МРЛ	без права самостоятельного обслуживания МРЛ	не аттесто-ванных	молодых
Итого				
В процентах к общему количеству специалистов				
Примечание - Обучение и аттестация специалистов по воздействию проводится в научно-методическом центре (ГУ «ВГИ» Росгидромета).				

Таблица Б.2.16 – Наличие и техническое состояние средств радиолокации и автоматизации

Наименование	Заводской номер	Год выпуска	Количество, шт.	Техническое состояние
Итого	-	-		

Б.2.8.4 В разделе «*О работе ракетного отдела*» описывают:

а) штатный состав отдела и данные о квалификации персонала по форме таблицы Б.2.17;

б) порядок и сроки проведения курсов повышения квалификации;

в) количество ПВ и их оснащение по форме таблицы Б.2.18;

г) наличие и техническое состояние ПУ по форме таблицы Б.2.19;

д) качество подготовки ПУ к работе по АВ (ремонт, монтаж на позиции, горизонтирование, ориентирование, калибровка);

е) порядок учета ПГИ, их перевозки, хранения, применения и списания;

ж) организацию дежурства на ПВ, порядок приема-сдачи дежурств;

и) движение ПГИ по форме таблицы Б.2.20;

к) сведения о загрузке ПВ по месяцам по форме таблицы Б.2.21;

л) меры безопасности и основные проблемы в работе отдела.

Т а б л и ц а Б.2.17 – Штатный состав и данные о квалификации персонала ракетного отдела в 20__ г.

Наименование ВО	Количество специалистов, чел.			
	инженеров с высшим образованием	бойцов 1-го класса	бойцов с опытом работы более 2 лет	бойцов с опытом работы менее 2 лет
Итого				
В процентах к общему количеству специалистов				

Т а б л и ц а Б.2.18 – Количество ПВ и их оснащение в 20__ г.

Наименование ВО	Количество ПВ, шт.	Жилые помещения		Наличие			Источник электропитания	
		капитальные	вагончики	ограждения ПВ	склада ПГИ	противопожарного оборудования	электролиния	генератор
Итого								

Т а б л и ц а Б.2.19 – Наличие и техническое состояние ПУ

Тип ПУ	Год выпуска	Количество, шт.	Техническое состояние
ТКБ-040 и ее модификации			
«Элия»			
«Элия-МР»			
«Элия-2»			

Таблица Б.2.20 – Движение ПГИ в 20__ г.

Дата прихода, расхода ПГИ	Тип ПГИ	Приход ПГИ, шт.	Расход ПГИ на АВ, шт.	Бракованных ПГИ, шт.	Остаток ПГИ, шт.
Остаток с прошлого сезона					
« »_____ 20 г.					
« »_____ 20 г.					
« »_____ 20 г.					

Таблица Б.2.21 – Сведения о загрузке ПВ по месяцам

Наименование ВО	Номер ПВ	Расход ПГИ по месяцам, шт.						Всего за сезон
		апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	
Итого								

Б.2.8.5 В разделе «*О работе отдела связи*» описывают:

а) штатный состав отдела, данные о квалификации персонала;

б) наличие и техническое состояние средств связи по форме таблицы Б.2.22;

в) оценку технического состояния средств связи, наличие запасных частей;

г) порядок организации связи по взаимодействию с органами авиации, между ВО, между КП и ПВ, схему связи ВС (пример см. рисунок Б.3);

д) сведения о выходе из строя и списании технических средств по форме таблицы Б.2.23;

е) основные проблемы в работе отдела.

Таблица Б.2.22 – Наличие и техническое состояние средств связи в 20__ г.

Наименование радиостанции	Год выпуска	Количество, шт.	Техническое состояние
Р-111			
FM-301			
Kenwood «ТК-760»			
Motorola GM-340			
VERTEX VX-3200			
VERTEX- VXR 7000-V			
VERTEX VX-4000			
Итого			

Т а б л и ц а Б.2.23 – Сведения о выходе из строя и списании технических средств

Наименование списываемого оборудования	Количество, шт.	Стои-мость, руб.	Год выпуска	Срок эксплуа-тации	Причины списания
Итого					

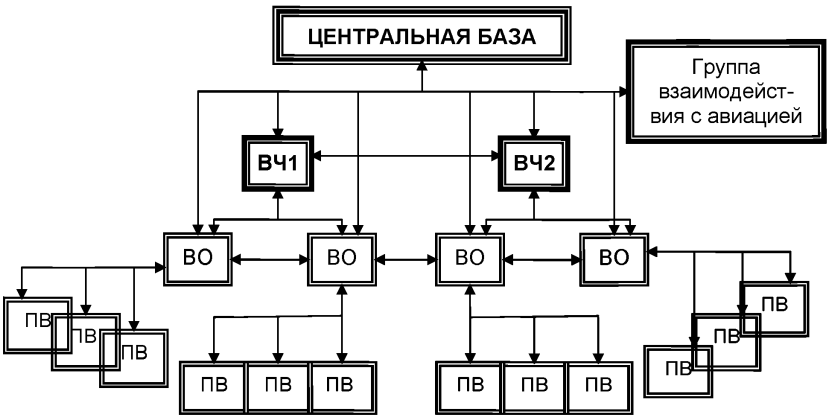

Рисунок Б.3 – Пример схемы связи ВС в 20__ г.

Б.2.9 Результаты ПГЗ

В этом разделе приводят:

а) краткое описание основных результатов ПГЗ в сезоне;

б) сезонное распределение дней с АВ по форме таблицы Б.2.24;

в) характеристики засеянных ОВ по форме таблицы Б.2.25;

г) основные результаты ПГЗ по форме таблицы Б.2.26;

д) сведения о повреждениях посевов на ЗТ и ПТ по форме таблицы Б.2.27, а по отдельным хозяйствам - по Б.2.28;

е) сводные сведения о результатах ПГЗ за последние 10 лет по форме таблицы Б.2.29;

ж) основные причины градобитий на ЗТ по форме таблицы Б.2.30.

Т а б л и ц а Б.2.24 – Сезонное распределение дней с АВ в 20__ г.

Месяцы	Количество дней с АВ на ЗТ, шт.		Количество засеянных ОВ, шт.
	с градом	без града	
Апрель			
Май			
Июнь			
Июль			
Август			
Сентябрь			
Итого			

Т а б л и ц а Б.2.25 – Форма и пример характеристики засеянных ОВ в сезоне 20__ г.

Дата АВ	Номер ОВ	Категория ОВ				Время засева ОВ, ч.:мин.	Расход ПГИ на ОВ, шт.	H_0, км	Z_{10}, dBZ	ΔH_{35}, км	ΔH_{45}, км	ΔH_{55}, км
		I	II	III	IV							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	1		+			14^{15}-14^{25}	6		48		3,5	6,2
	2			+		14^{22}-14^{45}	18		58		4,5	7,4
	3				+	14^{40}-15^{30}	75		72		6,8	8,6
	4			+		15^{35}-15^{58}	21		62		5,7	7,6
Итого за день	4	-	1	2	1		120					
Всего за месяц												

Примечания

1 В графе 7 приводят время начала и время окончания АВ.

2 В графе 8 приводят суммарный расход ПГИ на АВ отдельно по каждому ОВ.

3 В графах 10-13 приводят максимальные значения параметров Z_{10}, ΔH_{35}, ΔH_{45} и ΔH_{55} по каждому ОВ.

Таблица Б.2.26 – Основные результаты ПГЗ

Наименование ВО	Количество ПВ, шт.	Площадь ЗТ, тыс. га		Количество дней с АВ, день			Количество засеянных ОВ, шт.			Расход ПГИ, шт.	Площадь повреждений сельхозкультур в пересчете на 100 % S_{100}, га		Сокращение площадей градобитий на ЗТ по сравнению со среднемноголетними, раз
		общая	культивируемая	всего	с ущербом	без ущерба	всего	с градом	без града		на ЗТ	на ПТ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Итого по ВС													

Примечания

1 В графах 5-7 каждый календарный день с АВ указывают один раз, независимо от того, проводилось в этот день АВ в одном или нескольких ВО.

2 В графе 9 приводят количество засеянных ОВ с градом по радиолокационным данным.

3 Графу 13 заполняют при наличии данных.

Таблица Б.2.27 – Сведения о повреждениях посевов на ЗТ и ПТ _____ ВС в 20__ г.

Дата	Место градобития (наименование пострадавшего района, населенного пункта)	Наименование поврежденной сельхозкультуры	Площадь повреждений $S_П$, га	Степень повреждений K, %	Площадь повреждений в пересчете на 100 % S_{100}, га	Проблемы, осложнявшие АВ	Примечание
Итого	-	-		-			

Т а б л и ц а Б.2.28 – Сведения о повреждениях посевов по отдельным хозяйствам _____ района _____ края (республики) в 20__ г.

Наименование пострадавшего хозяйства	Дата градобития	Площадь поврежденных сельскохозяйственных культур $S_{П}$, га						Примечание
		на ЗТ			на ПТ			
		на 100 %	частично	в пересчете на 100 %	на 100 %	частично	в пересчете на 100 %	

Т а б л и ц а Б.2.29 – Сводные сведения о результатах ПГЗ _____ ВС за последние 10 лет

Показатели системы ПГЗ	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Площадь защиты, га										
Культивируемая площадь на ЗТ, га										
Количество ПВ, шт.										
Количество дней с градом в радиусе 50 км, день										
Количество дней с АВ, день										
Всего засеяно ОВ, шт.: – I категории – II категории – III категории – IV категории										
Суммарный расход ПГИ, шт., на ОВ: – I категории – II категории – III категории – IV категории										
Количество дней с защитой, день										
Перерывы в защите (причина, начало, конец)										
Площадь повреждений S_{100}, га										
Площадь S_{100} в дни с защитой, га										
Площадь S_{100} в дни без защиты, га										
Коэффициент градоопасности года										

Окончание таблицы Б.2.29

Показатели системы ПГЗ	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Потери от града N, %: – средние до защиты; – в годы защиты										
Физическая эффективность ПГЗ E_f, %										
Экономическая эффективность ПГЗ $E_e = 0{,}01 \cdot \left(\overline{N_C} \cdot G_S^* - N_S\right) \cdot S_k \overline{C}$, млн. руб.										
Финансирование, млн. руб.										
Себестоимость защиты, руб./га										

Т а б л и ц а Б.2.30 – Основные причины градобитий на ЗТ

Характерная причина	Градобитие на ЗТ по указанной причине		Количество случаев в целом по ВС	
	дата	ВО	всего, шт.	в процентах от общего количества
1 Ошибки при проведении АВ: – неправильное распознавание ОВ; – опоздание с началом АВ; – ошибка при выделении зоны засева; – недостаточный засев; – ошибка выбора уровня засева; – отсутствие или недостаточное упреждение. 2 Нехватка ПГИ на засев 3 Запреты органов авиации 4 Отказ технических средств 5 Нарушение связи между КП и ПВ 6 Наличие запретных секторов 7 Отсутствие зон предварительной обработки 8 Нарушение производственной дисциплины 9 Другие причины				
Итого				

Б.2.10 Оценка эффективности ПГЗ

Б.2.10.1 *Оценку годовой физической и экономической эффективности ПГЗ* осуществляют в соответствии с настоящим РД по формулам (7) и (17).

Б.2.10.2 *Условно чистый доход* от проведения ПГЗ d, руб., рассчитывают в порядке, представленном в таблицах Б.2.33 и Б.2.34, по формуле (19).

Б.2.10.3 *Рентабельность* (окупаемость) ПГЗ R оценивают по формуле (20).

Б.2.10.4 Расчёт значений N_S, G_S, N_C, E_e, $\overline{C}$ и d осуществляют по данным органов Агропрома и отчётов ВС за предыдущие годы, собранным по формам таблиц Б.2.31 – Б.2.35.

Б.2.10.5 Статистические ряды данных для оценки эффективности ПГЗ приводят по форме таблицы Б.2.36.

Т а б л и ц а Б.2.31 – Примеры типовой формы таблицы и расчёта процента потерь сельхозпродукции в % от всего урожая

Дата градобития	Площадь повреждённых сельхозкультур S_i, га	Степень повреждений K_i, %	Площадь градобитий в пересчёте на 100 % $S_{100} = S_i K_i / 100$, га
15.06.2009	300	100	300
	500	От 50 до 100	375
	1000	От 20 до 50	350
	2000	От 0 до 20	200
			S_{100} = 1225
30.07.2009	50	100	50
	80	От 50 до 100	60
	200	От 20 до 50	70
			S_{100} = 180
Всего за 2009 г.			1405

П р и м е р – Пусть культивируемая площадь на ЗТ S_k = 800 тыс. га, тогда, по данным таблицы Б.2.31, потери сельхозпродукции на ЗТ в год защиты составят:

$$N_S = \frac{S_{100}}{S_k} 100 = \frac{1405}{800000} 100 = 0{,}18\ \%.$$

Т а б л и ц а Б.2.32 – Примеры типовой формы таблицы и расчёта коэффициента градоопасности года защиты

Год защиты	Площадь ЗТ, тыс. га	Количество засеянных ОВ *i*-й категории на 100 тыс. га ЗТ, шт.			
		I	II	III	IV
1998	390	0	1,5	3,1	0,3
1999	690	0	5,7	2,8	0
2000	484	0	1,4	1,4	0,4
2001	724	0	7,7	5,8	0
2002	724	0,3	9,4	8,4	0,3
2003	784	0	5,2	8,4	0,6
2004	784	0	9,3	8,3	1,3
2005	835	0,1	4,0	13,1	0,7
2006	835	0	3,2	4,9	0,1
2007	800	0	8,9	10,1	0,0
2008	800	0	7,5	6,1	0,4
Среднее	*811*	*0,0*	*5,8*	*6,6*	*0,4*
2009	800	0	12,8	7,3	0

П р и м е р – Подставив данные таблицы Б.2.32 в формулу (13) получим коэффициент градоопасности 2009 г.:

$$G_S = \frac{0,1 \cdot 0 + 0,3 \cdot 12,8 + 1,0 \cdot 7,3 + 5,0 \cdot 0}{0,1 \cdot 0 + 0,3 \cdot 5,8 + 1,0 \cdot 6,6 + 5,0 \cdot 0,4} = 1,1 .$$

Т а б л и ц а Б.2.33 – Типовая форма таблицы для расчёта экономической эффективности ПГЗ

Год защиты	Операционные расходы *O*, руб.	Объём капиталовложений *T*, руб.	Площадь повреждений сельхозкультур в пересчёте на 100 % S_{100}, га		Ущерб от градобитий в год защиты, руб.	
			средняя многолетняя до защиты	в год защиты	потенциальный Y_C	фактический Y_S

Т а б л и ц а Б.2.34 – Типовая форма таблицы для расчёта фактического ущерба от градобитий на ЗТ в 20__ году

Наименование повреждённой сельхозкультуры	Средняя урожайность *i*-й культуры B_i, т/га	Стоимость 1 т урожая *i*-й культуры C_i, руб./т	Площадь повреждения сельхозкультуры в пересчёте на 100 % S_{100}, га	Фактический ущерб Y_S, руб.
Итого				
П р и м е ч а н и е - Таблицу составляют путем выборки данных, представленных хозяйствами по форме 29-СХ, и актов о повреждениях сельхозкультур в результате градобитий.				

Таблица Б.2.35 – Данные для расчёта средней стоимости урожая с 1 га ЗТ

Наименование i-й культуры	Площадь посева i-й культуры S_i, га	Средняя урожайность i-й культуры B_i, т/га	Стоимость 1 т урожая i-й культуры C_i, руб./т	Стоимость урожая i-й культуры с 1 га, руб./га
Итого				
Средняя стоимость урожая с 1 га ЗТ $\overline{C}$, руб./га:				
Примечание - Таблицу составляют по данным органов министерства сельского хозяйства и продовольствия по современным рыночным ценам.				

Б.2.11 Заключение

В заключении отчета приводят:

а) общую оценку результатов производственной деятельности ВС в сезоне;

б) физическую и экономическую эффективности ПГЗ в сезоне;

в) оценку выполнения договорных обязательств перед Заказчиком;

г) основные трудности и проблемы в работе и факторы, препятствовавшие более эффективной защите сельхозкультур от градобитий в отчетном году;

д) причины выпадения града на ЗТ (организационные, методические, технические);

е) рекомендации по дальнейшему улучшению защиты от града, подготовке к сезону ПГЗ;

ж) рекомендации по дальнейшему совершенствованию материально-технической базы, производственных процессов, противоградовых мероприятий в регионе, системы подготовки и повышения квалифицированных специалистов.

Б.2.12 Приложения

В приложении к годовому отчету ВС следует представить:

а) акт выполненных работ по Госконтракту на проведение ПГЗ;

б) анализ причин крупномасштабных градобитий на ЗТ, если таковые имеются;

в) информационную карту ВС масштаба 1:600000, на которую нанесены:

1) схема размещения КП и ПВ;

2) градовые дорожки на ЗТ и ПТ с указанием даты и площади выпадения града.

Т а б л и ц а Б.2.36 – Пример статистических рядов данных для оценки эффективности ПГЗ Северо-Кавказской ВС

Количество лет	Год	Общая площадь ЗТ S, тыс. га	Культивируемая площадь ЗТ S_K, тыс. га	Площадь повреждений в пересчёте на 100 % S_{100}, га	Потери урожая $N = \frac{S_{100}}{S_K} 100$, %	Коэффициент градоопасности года G_S	Нормированные потери N / G_S
До защиты							
1	1962	362,0	262,1	13661	N_C = 5,21	G_C = 0.83	6,25
2	1963	380,0	262,1	14760	5,63	0,90	6,25
3	1964	390,7	262,1	21847	8,34	1,33	6,25
4	1965	400,5	262,1	12090	4,61	0,74	6,25
5	1966	410,6	262,1	19494	7,44	1,19	6,25
В годы защиты							
1	1967	410,0	295,0	9180	N_S = 3,11	G_C = 1,6	1,94
2	1968	410,0	295,0	3690	1,25	0,8	1,56
3	1969	410,0	295,0	8590	2,91	1,1	2,65
4	1970	410,0	295,0	5680	1,93	0,8	2,41
5	1971	410,0	295,0	15720	5,33	1,3	4,10
6	1972	410,0	295,0	7380	2,50	0,8	3,13
7	1973	410,0	295,0	450	0,15	0,4	0,38
8	1974	410,0	295,0	4040	1,37	0,7	1,96
9	1975	546,0	399,0	9350	2,34	0,9	2,60
10	1976	546,0	487,0	17483	3,59	1,4	2,56
11	1977	546,0	487,0	19032	3,91	1,6	2,44
12	1978	546,0	487,0	5580	1,15	0,6	1,92
13	1979	546,0	487,0	5241	1,08	0,5	2,16
14	1980	624,0	506,0	21665	4,28	1,9	2,25
15	1981	660,0	506,0	3026	0,60	0,4	1,50
16	1982	662,0	506,0	11638	2,30	0,9	2,56
17	1983	702,0	541,0	23087	4,27	2,2	1,94
18	1984	695,0	541,0	988	0,18	0,3	0,60
19	1985	871,9	621,0	10321	1,66	0,7	2,37
20	1986	871,5	668,0	14936	2,24	1,0	2,24
21	1987	1015,0	769,0	14815	1,93	0,9	2,14
22	1988	1145,0	820,0	14689	1,79	0,8	2,24
23	1989	1145,0	820,0	16266	1,98	0,9	2,20
24	1990	1145,0	820,0	20112	2,45	1,0	2,45
25	1991	1145,0	820,0	18220	2,22	0,9	2,47
26	1992	1130,0	820,0	33850	4,13	1,8	2,29
27	1993	1034,0	743,0	21234	2,86	1,2	2,38
28	1994	1006,0	743,0	2946	0,40	0,3	1,33
29	1995	1006,0	743,0	9828	1,32	0,4	3,30
30	1996	390,0	285,0	2193	0,77	0,1	7,70
31	1997	Защита не проводилась					
32	1998	390,0	285,6	4272	1,10	0,3	3,70
33	1999	690,0	450,4	3300	0,73	0,5	1,46
34	2000	484,0	295,0	8971	3,04	0,5	6,08
35	2001	724,0	449,0	7625	1,69	0,8	2,11
36	2002	724,0	479,0	5243	1,16	0,9	1,29
37	2003	784,0	530,0	12110	2,28	1,2	1,90
38	2004	784,0	530,0	9181	1,73	1,2	1,44
39	2005	801,4	530,1	4987	0,89	1,6	0,56
40	2006	801,4	530,1	830	0,15	0,5	0,30
41	2007	801,4	530,1	1300	0,25	0,96	0,26
42	2008	801,4	530,1	2292	0,43	0,75	0,57

Библиография

[1] Абшаев М.Т., Малкарова А.М. Оценка эффективности предотвращения града. – СПб.: Гидрометеоиздат, 2006. – 280 с.

[2] Абшаев М.Т., Борисова Н.А., Малкарова А.М. О тенденции изменения климата на Северном Кавказе. – Тезисы докладов Всемирной конференции по изменению климата. – М., 2003. – с. 365-366

[3] Абшаев М.Т., Буранова И.А., Малкарова А.М. Особенности климатологии града в разных регионах // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Естественные науки, 2009. – Вып. 4. – с. 116-120

[4] Разумова Н.В., Малкарова А.М., Данилина А.В. Опасные природные процессы юга европейской части России. – М.: Дизайн. Информация. Картография, 2008. – с. 271-284

Лист регистрации изменений

Номер изменения	Номер страницы				Номер документа	Подпись	Дата	
	измененной	замененной	новой	аннулированной			внесения изменения	введения изменения

gost.e-ecolog.ru